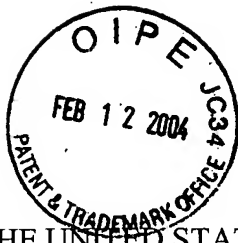


03500.017806



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MASAKI TOKIOKA, ET AL.)
Application No.: 10/724,605)
Filed: December 2, 2003)
For: METHOD OF MANUFACTURING)
AIRTIGHT CONTAINER AND)
METHOD OF MANUFACTURING)
IMAGE DISPLAY APPARATUS)
Examiner: Unassigned
Group Art Unit: Unassigned
February 12, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. §119, enclosed are copies of the following foreign applications:

2002-355317, filed December 6, 2002; and

2003-363986, filed October 24, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicants
Scott D. Malpede
Registration No. 32,533

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SDM:mmm
DC_MAIN 157778v1

Appln. No.: 10/724,605
Filed: 12/2/23
Inventors: Masaki Tokioka, et al.
Att Unit: Unassigned

CF017806
US/mi

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月6日
Date of Application:

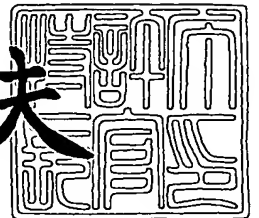
出願番号 特願2002-355317
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-355317]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3106193

【書類名】 特許願

【整理番号】 225287

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01J 1/02

【発明の名称】 外囲器

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 時岡 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 三浦 徳孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 長谷川 光利

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】**【識別番号】** 100090538**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 西山 恵三**【電話番号】** 03-3758-2111**【選任した代理人】****【識別番号】** 100096965**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内尾 裕一**【電話番号】** 03-3758-2111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011224**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9908388**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 外囲器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向配置された第一の基板と第二の基板が周縁部において側壁が両基板に挟まれた状態にて配設され、前記側壁を介して前記第一の基板と前記第二の基板の各々が封着された外囲器であって、前記第一の基板と前記第二の基板のいずれか一方と前記側壁とが側壁端面エッジ部にて半田ペースト材料よりなる接合部材により接合されたことを特徴とする外囲器。

【請求項 2】 前記半田ペースト材料が、 SnCu や SnAg 等の錫系高温半田や ZnAl 等の亜鉛系高温半田を主成分とした導電性ペースト材料であり、該ペースト材料を加熱処理することで前記接合を行うことを特徴とする請求項 1 記載の外囲器。

【請求項 3】 前記一方の基板とエッジにて接合される前記側壁端面と該基板の接合箇所に接合部材の濡れ性を高める処置を施したことを特徴とする請求項 1 記載の外囲器。

【請求項 4】 前記側壁端面と前記基板の接合箇所に施した接合部材の濡れ性を高める処置とは、半田コート面の形成であることを特徴とする請求項 3 記載の外囲器。

【請求項 5】 前記半田ペースト材料よりなる接合部材により前記側壁と封着された基板でない、もう一方の基板と前記側壁との封着が、前記半田ペースト材料より低い融点を持つ低融点金属材料により封着されていることを特徴とする請求項 1 記載の外囲器。

【請求項 6】 前記第一の基板がマトリクス配線された複数の電子放出素子が配置された電子源基板であり、前記第二の基板が蛍光膜と該蛍光膜を被覆するメタルバック及び該蛍光膜の間に黑色導電材を有する画像形成部材よりなる対向基板であり、電子放出素子から放出された電子が蛍光膜に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことを特徴とする請求項 1 記載の外囲器。

【請求項 7】 前記電子源は、横型の電界放出型電子放出素子を有することを特徴とする請求項 6 記載の外囲器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、外囲器及びその製造方法に関し、特に対向配置された基板の間のギャップ内部を真空に維持された外囲器に関する。より詳しくは、外囲器は画像を表示する画像形成装置であり、その封着方法と装置に関し、特に冷陰極電子放出源を用いた平面型画像表示装置をシール材を用いて封着する画像形成装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、例えば、画像表示装置の分野において、対向配置された2枚の基板間の空間が真空にされた外囲器が用いられている。外囲器の一般的な構成において、2枚の基板及びこれら2枚の基板の間に介在する接合材料層、あるいは2枚の基板を所定の間隔を設けて保持するための支持部材となる支持枠と接合材料層の組み合わせである。基板、及び支持枠は通常、剛性材料で構成されるため、外囲器の真空度の性能は、実質的に接合材料層により決定されと考えられている。

【0003】

かかる画像表示装置の具体例として、特に電子放出素子から放出された電子を蛍光体に衝突させ発光させて表示させる画像表示装置の分野では、内部に高い真空度が求められる。電子放出素子としては熱電子源と冷陰極電子源の2種類が知られている。冷陰極電子源には電界放出型素子（以下FE型素子と略す）、金属／絶縁層／金属型素子（以下MIM素子と略す）、表面伝導型電子放出素子（以下SCE素子と略す）等がある。

【0004】

これら技術について本出願人による先行技術の一部を紹介すると、インクジェット形成方式による素子作成に関しては特開平09-102271号公報や特開2000-251665号公報に、これらの素子をXYマトリクス形状に配置した例として、特開昭64-031332号公報、特開平07-326311号公報に詳述されている。

【0005】

更には配線形成方法に関しては特開平08-185818号公報や、特開平09-050757号公報に、駆動方法については特開平06-342636号公報等に詳述されている。

【0006】

また、従来、内部を真空維持する画像表示装置を製造する際には、ガラス部材の間にシール材であるフリットガラスを塗布または載置して、電気炉等の封着炉に入れ、またはホットプレートヒータに載せ（上下からホットプレートヒータで挟む場合もある）、画像表示装置全体を封着温度に加熱して、封着部分のガラス部材を封着ガラスで融着する封着方法が取られている。

【0007】

これらの電子放出素子をマトリクス上に配置した電子源基板を用いてパネルを形成した模式図を図8に示す。図8において、80は電子放出素子が多数配置された電子源基板を指し、電子源基板80を片面に持つ81はガラス基板であって、リアプレートと呼ぶ。82はガラス基板83の内面に蛍光膜84とメタルバック85等が形成されたフェースプレートである。86は支持枠であり、リアプレート81と支持枠86フリットガラスによって接着予め接合させておく。次に、パネル接合材料として不図示のIn膜93を半田付けにて、支持枠86とフェースプレート82に予め設けておく。支持枠86とフェースプレート82へのIn膜93の接合強度を高めるために、同じく不図示の下地層94として銀ペースト膜を設けることが望ましい。さらに、超音波半田ごてを用いて半田付けは行うことで、十分な接合強度が得られる。その後、真空チャンバー中で、In融点以上の温度でIn膜93を介して支持枠86とフェースプレート82を接合することで、封着して、外囲器90を構成する。

【0008】

図8において、87は本発明の電子放出素子に相当する。88、89は、表面伝導型電子放出素子の一对の素子電極と接続されたX方向配線及びY方向配線である。

【0009】

一方、フェースプレート 82、リアプレート 81 間に、スペーサーと呼ばれる不図示の支持体を設置することにより、大面積パネルの場合にも大気圧に対して十分な強度を持つ外囲器 90 を構成することもできる。

【0010】

さらに低コストの製造プロセスを目的としてフリットガラスによる接着も低融点金属である In で行う構成も検討されている。In は、融点が 156℃と比較的低く、かつ軟化点＝融点での放出ガスが少ない材料である。フリットガラスを用いた場合 500℃前後まで加熱する必要があるが、In であれば 200℃までの加熱で十分なためプロセスが簡素化される効果がある。さらに、フリットガラスに含まれる鉛 (Pb) を減らす事が環境対策上望ましいとも言える。しかし、検討を行った支持枠 86 とリアプレート 81、フェースプレート 82 とを In により各々を接合させる従来の画像表示装置の封着方法では、以下の様な問題点があった。

【0011】

2ヶ所の封着箇所を同じ In 材料で封着する場合、同じ温度で融けてしまうので中間に挟まれた支持枠 86 が固定されないために位置ズレが起こりやすい。特に、両ガラス基板を重ねた状態で横置きにした場合、重力の影響で下基板側に支持枠 86 が移動してしまうため、接合材料の In 膜 93 の膜厚が変化する。問題は上基板側の In 膜が厚くなった場合に真真空気密性が損なわれる恐れが発生する点である。0～数十 μm の表面凹凸のある基板を接合するために必要な In 厚は 200～400 μm であることが、経験的に判っている。さらに、所定の In 厚の接合を得るには、封着前に必要な In 量の倍ぐらいの In 膜を接合面の両側に超音波半田により予め形成しておく。しかし、支持枠 86 が重力により移動し、In 厚み方向に支持枠が偏在し上基板側の In 膜が見かけ上厚くなると、予め設けておいた In 量では真真空気密性を保つのに不足してしまうことになる。

【0012】

また、2つ目の問題として材料コストの問題がある。In を接合材料として用いる場合の材料コストが、フリットガラスを用いない場合、フリットガラスに比べると 2 桁程度 In の材料コストが高いため、接合材料コストが実質 2 倍となっ

てしまうという問題がある。低温プロセスにすることで、プロセスコストを下げても、材料コストが上がっては意味がない。真空気密性を確保したまま、使用する In 材料を減らす必要がある。

【0013】

(発明の目的)

本発明の目的は、このような従来技術の欠点を改善するものであり、高真空な外囲器を小型な製造装置を用いた簡便で廉価な製造方法にて提供することにある。また結果として、表示品位の良い画像表示装置を廉価に提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の外囲器は、対向配置された第一の基板と第二の基板が周縁部において側壁が両基板に挟まれた状態にて配設され、前記側壁を介して前記第一の基板と前記第二の基板の各々が封着された外囲器であって、前記第一の基板と前記第二の基板のいずれか一方と前記側壁とが側壁端面エッジ部にて半田ペースト材料よりなる接合部材により接合されたことを特徴とするものである。

【0015】

さらに、前記半田ペースト材料が、SnCuやSnAg等の錫系高温半田やZnAl等の亜鉛系高温半田を主成分とした導電性ペースト材料であり、該ペースト材料を加熱処理することで前記接合を行うことが望ましい。

【0016】

さらに、前記一方の基板とエッジにて接合される前記側壁端面と該基板の接合箇所にて接合部材の濡れ性を高める処置を施したことが望ましい。

【0017】

さらに、前記側壁端面と前記基板の接合箇所に施した接合部材の濡れ性を高める処置とは、半田コート面の形成であることが望ましい。

【0018】

さらに、前記半田ペースト材料よりなる接合部材により前記側壁と封着された基板でない、もう一方の基板と前記側壁との封着が、前記半田ペースト材料より低い融点を持つ低融点金属材料により封着されていることが望ましい。

【0019】

さらに、前記第一の基板がマトリクス配線された複数の電子放出素子が配置された電子源基板であり、前記第二の基板が蛍光膜と該蛍光膜を被覆するメタルバック及び該蛍光膜の間に黒色導電材を有する画像形成部材よりなる対向基板であり、電子放出素子から放出された電子が蛍光膜に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことが望ましい。

【0020】

前記電子源は、横型の電界放出型電子放出素子を有することが望ましい。

【0021】

以下、本発明による外囲器の特徴について説明する。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施例を示す。

【0023】

(実施例1)

図1は、本発明による第一の実施例における、In膜93、及び半田ペースト202を介して支持枠86とリアプレート81、フェースプレート82各々を接合した外囲器90の周辺部の概略断面構造を示す図である。図1において、電子源を片面に持つ81はガラス基板であって、リアプレートと呼ぶ。82はガラス基板83の内面に蛍光膜とメタルバックが形成されたフェースプレートである。フェースプレート82、リアプレート81間に、スペーサー205と呼ばれる支持体を設置することにより、大面積パネルの場合にも大気圧に対して十分な強度を持つ外囲器90を構成することができる。スペーサー205はリアプレート81に接着剤206によって部分的に接着され、空気乾燥させることで固定されている。リアプレート81に設けられた支持枠86の高さに比べて、スペーサー205の高さが僅かに高くなるよう、それぞれの高さ形状を設定することで、接合後の支持枠86とフェースプレート82間のIn膜93の厚みが決まるようになっている。よって、スペーサー205は、接合後の支持枠86とフェースプレート82間のIn膜93の厚み規定部材としても機能している。

【0024】

まず、支持枠86とリアプレート81を接合する。図12で示すように、支持枠86とリアプレート81の接合箇所に、予め、接合後の気密性を確保することを目的とした濡れ性を上げる処理として半田コート層203を設けておく。半田コート層203に用いる半田材料は後述する半田ペーストと同じ半田材料を使用する。そして、リアプレート81上に支持枠86を設置した状態でディスペンサ201を用いて、半田ペースト202を、前記半田コート層203部に配置する。この処理により支持枠86とリアプレート81が略、固定される程度でとりあえずこの処理は充分である。本実施例では、ディスペンサ201を用いてパターン形成したが、スクリーン版を用いた印刷で形成しても良い。

【0025】

ここで、半田ペースト202は、SnCuやSnAg等の錫系高温半田やZnAl等の亜鉛系高温半田材料のペーストを用いる。鉛系の半田でも本発明の目的は達せられるが、環境問題を考えると鉛の使用は望ましくない。これら、高温半田材料は、融点がいずれも200℃以上でIn膜93の融点より高い点が重要である。

【0026】

次に、半田ペーストの硬化のために加熱処理を施し、支持枠86のリアプレート81への本接合を大気中にて行う。図13で示すように、半田ペースト202のレーザー光を照射し局所加熱する。半田ペースト202中の溶媒等が蒸発し、半田コート層203に濡れるように広がり接合処理が完了する。半田ペーストを予め設けておき、加熱処理により接合を行う方法は、リフロー方式と呼ばれ電子部品などの実装では一般的な技術と言える。しかし、本発明では、真空気密性を確保するための接合材料として半田ペーストを用いている点に特徴がある。そのために、従来のリフロー法に比して、比較的薄い膜状の半田ペースト層を形成させる必要があるし、半田コート層203の表面酸化膜を事前に除去する前処理が必要となる。酸化膜の除去は、エッチング法や超音波印加法等の公知の方法で充分である。

【0027】

さらに、注意すべきは、支持枠 86 やリアプレート 81 と、半田ペースト 202 の熱膨張係数が近くなるような材料を選択し使用するか、或は、半田ペースト 202 が比較的柔らかい材質の材料を使用する必要がある点である。従来のリフロー法でも、半田クラックと呼ばれる欠陥が問題とされてきたが、本発明での実施例ではわずかなクラックでも真空破壊をまねくため、特に注意が必要になる。

【0028】

次に、支持枠 86 とフェースプレート 82 の接合を真空装置内で行うプロセスを、本実施例による画像表示装置の封着方法として図 14 を用いて説明する。支持枠 86 の一方の面とそれに対向するリアプレート 81 の接合箇所には、予め In の濡れ性を良くするために下引き層 204 がパターン形成されている。下引き層 204 は、Ag や Ti、Ni などが用いられる。Ag の下引き層 204 は、銀ペーストをスクリーン印刷などにより容易にパターンニングが可能である。In 膜 93 は、高温でもガス放出が少なく、低温の融点を持つために金属 In を用いている。金属、或いは合金を接合部材として用いた場合、溶媒やバインダを含んでいないため、融点で溶け出した時の放出ガスは非常に少ないので接合部材として望ましい。支持枠 86 とフェースプレート 82 を接合する部分に予め In 膜 93 を、パターンニング形成しておく。まず、対向させたフェースプレート 82 とリアプレート 81 の間に一定の間隔を設けた状態で、両基板を保持し真空加熱を行う。基板からガスが放出され、その後室温に戻った時にパネル内部が十分な真空度となるよう、高温で基板真空ベークを行う。この時点で、In 膜 93 は融けた状態であり、融けた In が流れ出さないよう両基板とも十分な水準出しを行っている。基板真空ベークの際には、前述の下引き層 204 への In の含浸が一層進み、十分なシール性能を備えた接合界面を形成する。真空ベークの後、In の融点近傍まで温度を下げた上で、位置決め装置 200 により、フェースプレート 82 とリアプレート 81 との間隔を徐々に縮めていき、両基板の接合、すなわち封着を行う。融点近傍まで温度を下げるのは、融けた状態の液体 In の流動性を抑えて、接合時に不要な流れやはみ出しを防止するためである。

【0029】

本発明によれば、比較的廉価な高温半田材料を一方の接合部材として用いるこ

とで、高価な I n 材料の使用を抑えることができる。また、フリットガラスを使用する場合と比しても、低温での接合処理が可能のため小型な装置にて廉価に製造することが可能である。さらに、予め、半田ペーストによる接合を行い、もう一方の I n 膜による接合処理をさらに低温で行うため、支持枠の位置ずれが発生せず、安定なプロセスにて外囲器の製造が可能となる。

【0030】

次に、本実施例の各構成要素の形成プロセスについて、以下に説明する。まず、リアプレート 81 の電子源基板 80 面に、電子放出素子として図 11 に示すタイプの電子放出素子を作成した。図 11 (a) は本素子の平面図を、図 11 (b) は断面図を示している。

【0031】

これらの表面伝導型電子放出素子の典型的な素子構成として前述の M. ハートウェルの素子構成を、図 11 に示した模式図をもとに説明する。

【0032】

図 11 において 1 はガラス等からなる基板であり、その大きさおよびその厚みは、その上に設置される電子放出素子の個数、および個々の素子の設計形状、および電子源の使用時に容器の一部を構成する場合には、その容器を真空に保持するための耐大気圧構造等の力学的条件等に依存して適宜設定される。

【0033】

ガラスの材質としては、廉価な青板ガラスを使う事が一般的であるが、この上にナトリウムブロック層として、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ のシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した基板等を用いる必要がある。この他にナトリウムが少ないガラスや、石英基板でも作成可能である。本実施例ではプラズマディスプレイ用電気ガラスであるアルカリ成分が少ない PD-200 (旭硝子 (株) 社製) の材料を用いている。

【0034】

また素子電極 2、3 の材料としては、一般的な導体材料が用いられ、例えば Ni、Cr、Au、Mo、Pt、Ti 等の金属や Pd-Ag 等の金属が好適であり、あるいは金属酸化物とガラス等から構成される印刷導体や、ITO 等の透明導

電体等から適宜選択され、その膜厚は、好ましくは数百 Å から数 μm の範囲が適当である。

【0035】

この時の素子電極間隔 L 、素子電極長さ W 、素子電極 2、3 の形状等は、実素子が応用される形態等に応じて適宜設計されるが、間隔 L は好ましくは数千 Å から 1 mm であり、より好ましくは素子電極間に印加する電圧等を考慮して 1 μm から 100 μm の範囲である。また、素子電極長さ W は、好ましくは電極の抵抗値、電子放出特性を考慮して、数 μm から数百 μm の範囲である。

【0036】

さらにこの素子電極には、市販の白金 Pt 等の金属粒子を含有したペーストを、オフセット印刷等の印刷法によって塗布形成する事も可能である。

【0037】

またより精密なパターンを得る目的で、白金 Pt 等を含有する感光性ペーストを、スクリーン印刷等の印刷法で塗布し、フォトマスクを用いて露光、現像するという工程でも形成可能である。

【0038】

この後、素子電極 2、3 を跨ぐ形で、電子源となる導電性薄膜 4 を作成する。

【0039】

導電性薄膜としては、良好な電子放出特性を得るために、微粒子で構成された微粒子膜が特に好ましい。またその膜厚は、素子電極 2、3 へのステップカバレッジ、素子電極間の抵抗値、および後述するフォーミング処理条件等を考慮して適宜設定されるが、好ましくは数 Å から数千 Å であり、特に好ましくは 10 Å から 500 Å の範囲とするのが良い。

【0040】

本出願人らの研究によると導電性膜材料には、一般にはパラジウム Pd が適しているが、これに限ったものではない。また成膜形成方法も、スパッタ法、溶液塗布後に焼成する方法などが適宜用いられる。

【0041】

ここでは有機パラジウム溶液を塗付後、焼成して酸化パラジウム PdO 膜を形

成する方法を選んだ。その後水素が共存する還元雰囲気下で通電加熱し、パラジウムPd膜とし、同時に亀裂部を形成した。これが電子放出部5を形成することになる。

【0042】

尚、図示の便宜から、電子放出部5は導電性薄膜4の中央に矩形の形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0043】

次に、図2でマトリクス状に電子放出素子を有する基板の平面図を示す。

【0044】

(図2-e)図において、21は電子源基板、22、23は素子電極、24はY方向配線、25は絶縁性膜、26はX方向配線、27は表面伝導型電子放出素子膜であり、電子放出部を形成している。

【0045】

以下この素子の作成方法を、(図2-a)から(図2-e)を用いて説明する。

【0046】

(ガラス基板 素子電極形成)

(図2-a)の説明

(図2-a)で素子電極22、23は、ガラス基板21上に、スパッタ法によってまず下引き層としてチタニウムTi 5nm、その上に白金Pt 40nmを成膜した後、ホトレジストを塗布し、露光、現像、エッチングという一連のフォトリソグラフィー法によってパターンニングして形成した。

【0047】

本実施例では素子電極の間隔 $L = 10 \mu m$ 、対応する長さ $W = 100 \mu m$ とした。

【0048】

(下配線形成と絶縁膜形成)

(図2-b)の説明

X配線とY配線の配線材料に関しては、多数の表面伝導型素子にほぼ均等な電圧が供給されるように低抵抗である事が望まれ、材料、膜厚、配線巾等が適宜設定される。

【0049】

共通配線としてのY方向配線（下配線）は、素子電極の一方に接して、かつそれらを連結するようにライン状のパターンで形成した。材料には銀Agペーストインキを用い、スクリーン印刷した後、乾燥させてから、所定のパターンに露光し現像した。その後480℃前後の温度で焼成して配線を形成した。

配線の厚さ約10 μ m、幅幅50 μ mである。なお終端部は配線取り出し電極として使うために、線幅をより大きくした。

【0050】

（絶縁膜形成）

（図2-c）の説明

上下配線を絶縁するために、層間絶縁層を配置する。後述のX配線（上配線）下に、先に形成したY配線（下配線）との交差部を覆うように、かつ上配線（X配線）と素子電極の他方との電氣的接続が可能のように、接続部にコンタクトホールを開けて形成した。

【0051】

工程はPbOを主成分とする感光性のガラスペーストをスクリーン印刷した後、露光し現像した。これを4回繰り返す、最後に480℃前後の温度で焼成した。この層間絶縁層の厚みは、全体で約30 μ mであり、幅は150 μ mである。

【0052】

（上配線形成）

（図2-d）の説明

X方向配線（上配線）は、先に形成した絶縁膜の上に、Agペーストインキをスクリーン印刷した後乾燥させ、この上に再度同様なことを行い2度塗りしてから、480℃前後の温度で焼成した。上記絶縁膜を挟んでY方向配線（下配線）と交差しており、絶縁膜のコンタクトホール部分で素子電極の他方とも接続されている。

【 0 0 5 3 】

この配線によって他方の素子電極は連結されており、パネル化した後は走査電極として作用する。

【 0 0 5 4 】

このX方向配線の厚さは、約 $15\ \mu\text{m}$ である。外部駆動回路との引出し配線もこれと同様の方法で形成した。

【 0 0 5 5 】

図示していないが、外部駆動回路への引出し端子もこれと同様の方法で形成した。

【 0 0 5 6 】

このようにしてXYマトリクス配線を有する基板が形成された。

【 0 0 5 7 】

(素子膜形成)

(図 2 - e) の説明

上記基板を十分にクリーニングした後、撥水剤を含む溶液で表面を処理し、表面が疎水性になるようにした。これはこの後塗布する素子膜形成用の水溶液が、素子電極上に適度な広がりをもって配置されるようにする事が目的である。

【 0 0 5 8 】

用いた撥水剤は、DDS (ジメチルジエトキシシラン) 溶液をスプレー法にて基板上に散布し、 120°C にて温風乾燥した。

【 0 0 5 9 】

その後素子電極間にインクジェット塗布方法により、素子膜 4 を形成した。

【 0 0 6 0 】

本工程の模式図を図 3 に示す。実際の工程では、基板上における個々の素子電極の平面的ばらつきを補償するために、基板上の数箇所に於いてパターンの配置ずれを観測し、観測点間のポイントのずれ量は直線近似して位置補完し、塗付する事によって、全画素の位置ずれをなくして、対応した位置に的確に塗付するように努めた。

【 0 0 6 1 】

本実施例では、素子膜としてパラジウム膜を得る目的で、先ず水 85：イソプロピルアルコール（IPA）15 からなる水溶液に、パラジウムプロリン錯体 0.15 重量%を溶解し、有機パラジウム含有溶液を得た。この他若干の添加剤を加えた。

【0062】

この溶液の液滴を、液滴付与手段 7 として、ピエゾ素子を用いたインクジェット噴射装置を用い、ドット径が $60\mu\text{m}$ となるように調整して電極間に付与した。その後この基板を空气中にて、 350°C で 10 分間の加熱焼成処理をして酸化パラジウム（PdO）とした。ドットの直径は約 $60\mu\text{m}$ 、厚みは最大で 10nm の膜が得られた。

【0063】

このとき得られた酸化パラジウム膜の平面性、及び均一性が、その後の素子特性に大きく影響する事になる。

【0064】

以上の工程により、素子部分に酸化パラジウム PdO 膜が形成された。

【0065】

（還元フォーミング）

《（図 3-c）（図 4）の説明》：フードフォーミング

フォーミングと呼ばれる本工程に於いて、上記導電性薄膜を通電処理して内部に亀裂を生じさせ、電子放出部を形成する。

【0066】

具体的な方法は、上記基板の周囲の取り出し電極部を残して、基板全体を覆うようにフード状の蓋をかぶせて基板との間で内部に真空空間を作り、外部電源より電極端子部から XY 配線間に電圧を印加し、素子電極間に通電する事によって、導電性薄膜を局所的に破壊、変形もしくは変質させることにより、電氣的に高抵抗な状態の電子放出部を形成する。

【0067】

この時若干の水素ガスを含む真空雰囲気下で通電加熱すると、水素によって還元が促進され酸化パラジウム PdO がパラジウム Pd 膜に変化する。

【0068】

この変化時に膜の還元収縮によって、一部に亀裂が生じるが、この亀裂発生位置、及びその形状は元の膜の均一性に大きく影響される。

【0069】

多数の素子の特性ばらつきを抑えるのに、上記亀裂は中央部に起こり、かつなるべく直線状になることがなによりも望ましい。

【0070】

なおこのフォーミングにより形成した亀裂付近からも、所定の電圧下では電子放出が起こるが、現状の条件ではまだ発生効率が非常に低いものである。

【0071】

また得られた導電性薄膜4の抵抗値 R_s は、 10^2 から $10^7\Omega$ の値である。

【0072】

フォーミング処理に用いた電圧波形について簡単に紹介する。

【0073】

(図4)にこの説明図を示す。

【0074】

印加した電圧はパルス波形を用いたが、パルス波高値が定電圧のパルスを印加する場合(図4-a)と、パルス波高値を増加させながら印加する場合(図4-b)とがある。

【0075】

(図4-a)に於いて、 T_1 及び T_2 は電圧波形のパルス幅とパルス間隔であり、 T_1 を $1\mu\text{sec}\sim 10\text{msec}$ 、 T_2 を $10\mu\text{sec}\sim 100\text{msec}$ とし、三角波の波高値(フォーミング時のピーク電圧)は適宜選択する。

【0076】

(図4-b)では、 T_1 及び T_2 の大きさは同様にとり、三角波の波高値(フォーミング時のピーク電圧)を、例えば0.1Vステップ程度ずつ増加させる。

【0077】

なお、フォーミング処理の終了は、フォーミング用パルスの間に、導電性膜4を局所的に破壊、変形しない程度の電圧、例えば0.1V程度のパルス電圧を挿

入して素子電流を測定し、抵抗値を求め、例えばフォーミング処理前の抵抗に対して1000倍以上の抵抗を示した時点で、フォーミングを終了とした。

【0078】

(活性化－カーボン堆積)

《フード活性化と図7の説明》

先に述べたように、この状態では電子発生効率は非常に低いものである。

【0079】

よって電子放出効率を上げるために、上記素子に活性化と呼ばれる処理を行うことが望ましい。

【0080】

この処理は有機化合物が存在する適当な真空度のもとで、前記のフォーミングと同様にフード状の蓋をかぶせて基板との間で内部に真空空間を作り、外部からXY配線を通じてパルス電圧を素子電極に繰り返し印加することによって行う。そして炭素原子を含むガスを導入し、それに由来する炭素あるいは炭素化合物を、前記亀裂近傍にカーボン膜として堆積させる工程である。

【0081】

本工程ではカーボン源としてトリニトリルを用い、スローリークバルブを通して真空空間内に導入し、 $1.3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ を維持した。導入するトリニトリルの圧力は、真空装置の形状や真空装置に使用している部材等によって若干影響されるが、 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \sim 1 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ 程度が好適である。

【0082】

図7の(a)、(b)に、活性化工程で用いられる電圧印加の好ましい一例を示した。印加する最大電圧値は、10～20Vの範囲で適宜選択される。図7の(a)中、T1は、電圧波形の正と負のパルス幅、T2はパルス間隔であり、電圧値は正負の絶対値が等しく設定されている。また、図7の(b)中、T1およびT1'はそれぞれ、電圧波形の正と負のパルス幅、T2はパルス間隔であり、 $T1 > T1'$ 、電圧値は正負の絶対値が等しく設定されている。

【0083】

このとき、素子電極3に与える電圧を正としており、素子電流Ifは、素子電

極 3 から素子電極 2 へ流れる方向が正である。約 60 分後に放出電流 I_e がほぼ飽和に達した時点で通電を停止し、スローリークバルブを閉め、活性化処理を終了した。

【0084】

以上の工程で、電子源素子を有する基板を作成する事ができた。

【0085】

(基板特性)

《(図 5) (図 6) の説明》

上述のような素子構成と製造方法によって作成された本発明に係る電子放出素子の基本特性について図 5、図 6 を用いて説明する。

【0086】

図 5 は、前述した構成を有する素子の電子放出特性を測定するための測定評価装置の概略図である。

【0087】

電子放出素子の素子電極間を流れる素子電流 I_f 、及びアノードへの放出電流 I_e の測定にあたっては、素子電極 2、3 に電源 31 と電流計 30 とを接続し、該電子放出素子の上方に電源 33 と電流計 32 とを接続したアノード電極 34 を配置している。図 5 において、1 はガラス基板、2、3 は素子電極、4 は電子放出部を含む薄膜、5 は電子放出部を示す。また、51 は素子に素子電圧 V_f を印加するための電源、50 は素子電極 2、3 間の電子放出部を含む導電性薄膜 4 を流れる素子電流 I_f を測定するための電流計、54 は素子の電子放出部より放出される放出電流 I_e を捕捉するためのアノード電極、53 はアノード電極 54 に電圧を印加するための高圧電源、52 は素子の電子放出部 5 より放出される放出電流 I_e を測定するための電流計である。

【0088】

また、本電子放出素子およびアノード電極 54 は真空装置内に設置され、その真空装置には不図示の排気ポンプおよび真空計等の真空装置に必要な機器が具備されており、所望の真空下で本素子の測定評価を行えるようになっている。なお、アノード電極の電圧は 1 kV ~ 10 kV、アノード電極と電子放出素子との距

離 H は 2 mm ～ 8 mm の範囲で測定した。

【0089】

図 5 に示した測定評価装置により測定された放出電流 I_e および素子電流 I_f と素子電圧 V_f の関係の典型的な例を図 6 に示す。なお、放出電流 I_e と素子電流 I_f は大きさが著しく異なるが、図 6 では I_f 、 I_e の変化の定性的な比較検討のために、リニアスケールで縦軸を任意単位で表記した。

【0090】

素子電極間に印加する電圧 12 V における放出電流 I_e を測定した結果平均 0.6 μ A、電子放出効率は平均 0.15 % を得た。また素子間の均一性もよく、各素子間での I_e のばらつきは 5 % と良好な値が得られた。

【0091】

本電子放出素子は放出電流 I_e に対する三つの特徴を有する。

【0092】

まず第一に、図 6 から明らかなように、本素子はある電圧（しきい値電圧と呼ぶ、図 6 中の V_{th} ）以上の素子電圧を印加すると急激に放出電流 I_e が増加し、一方しきい値電圧 V_{th} 以下では放出電流 I_e がほとんど検出されない。すなわち、放出電流 I_e に対する明確なしきい値電圧 V_{th} を持った非線形素子としての特性を示しているのが判る。

【0093】

第二に、放出電流 I_e が素子電圧 V_f に依存するため、放出電流 I_e は素子電圧 V_f で制御できる。

【0094】

第三に、アノード電極 54 に捕捉される放出電荷は、素子電圧 V_f を印加する時間に依存する。すなわち、アノード電極 54 に捕捉される電荷量は、素子電圧 V_f を印加する時間により制御できる。

【0095】

(パネル)

上記のような単純マトリクス配置の電子源基板を用いた電子源、及び、表示等に用いる画像形成装置の一例について、図 1 と図 9 を用いて説明する。

【 0 0 9 6 】

前述の封着プロセスにより外囲器 9 0 を構成した。

【 0 0 9 7 】

図 9 はフェースプレート上に設ける蛍光膜の説明図である。蛍光膜 8 4 は、モノクロームの場合は蛍光体のみから成るが、カラーの蛍光膜の場合は、蛍光体の配列によりブラックストライプあるいはブラックマトリクスなどと呼ばれる黒色導電材 9 1 と蛍光体 9 2 とで構成される。ブラックストライプ、ブラックマトリクスが設けられる目的は、カラー表示の場合必要となる三原色蛍光体の、各蛍光体 9 2 間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることと、蛍光膜 8 4 における外光反射によるコントラストの低下を抑制することである。

【 0 0 9 8 】

また、蛍光膜 8 4 の内面側には通常メタルバック 8 5 が設けられる。メタルバックの目的は、蛍光体の発光のうち内面側への光をフェースプレート 8 6 側へ鏡面反射することにより輝度を向上すること、電子ビーム加速電圧を印加するためのアノード電極として作用すること等である。メタルバックは、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化处理（通常フィルミングと呼ばれる）を行い、その後 A 1 を真空蒸着等で堆積することで作製できる。

【 0 0 9 9 】

フェースプレート 8 2 にはリアプレート 8 1 と同じくプラズマディスプレイ用電気ガラスであるアルカリ成分が少ない P D - 2 0 0 （旭硝子（株）社製）の材料を用いている。このガラス材料の場合、ガラスの着色現象は起きないし、板厚を 3 mm 程度にすれば、1 0 k V 以上の加速電圧で駆動した場合でも、2 次的に発生する軟 X 線の漏れを抑える遮蔽効果も充分である。

【 0 1 0 0 】

前述の封着を行う際、カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させなくてはならないため、上下基板の突き当て法などで十分な位置合わせを行う必要がある。

【 0 1 0 1 】

封着時の真空度は 1 0 のマイナス 6 乗トール以下の真空度が要求される他、外

囲器 90 の封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行なう場合もある。これは、外囲器 90 の封止を行なう直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等の加熱法により、外囲器内の所定の位置（不図示）に配置されたゲッターを加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常 Ba 等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、たとえば 1×10^{-5} マイナス 5 乗ないしは 1×10^{-7} マイナス 7 乗 [Torr] の真空度を維持するものである。

【0102】

（画像表示素子）

《図 10 の説明》

前述した本発明にかかわる表面伝導型電子放出素子の基本的特性によれば、電子放出部からの放出電子は、しきい値電圧以上では対向する素子電極間に印加するパルス状電圧の波高値と巾によって制御され、その中間値によっても電流量が制御され、もって中間調表示が可能になる。

【0103】

また多数の電子放出素子を配置した場合においては、各ラインの走査線信号によって選択ラインを決め、各情報信号ラインを通じて個々の素子に上記パルス状電圧を適宜印加すれば、任意の素子に適宜電圧を印加する事が可能となり、各素子を ON することができる。

【0104】

また中間調を有する入力信号に応じて電子放出素子を変調する方式としては、電圧変調方式、パルス幅変調方式が挙げられる。

【0105】

以下に具体的な駆動装置について図 10 に概要を述べる。

【0106】

単純マトリクス配置の電子源を用いて構成した表示パネルを利用した、NTSC 方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示用の画像表示装置の構成例を、図 10 に示す。

【0107】

図 10 において、101 は画像表示パネル、102 は走査回路、103 は制御

回路、1 0 4 はシフトレジスタ、1 0 5 はラインメモリ、1 0 6 は同期信号分離回路、1 0 7 は情報信号発生器、 V_x 及び V_a は直流電圧源である。

【0 1 0 8】

電子放出素子を用いた画像表示パネル 1 0 1 の X 配線には、走査線信号を印加する X ドライバー 1 0 2 が、Y 配線には情報信号が印加される Y ドライバーの情報信号発生器 1 0 7 が接続されている。

【0 1 0 9】

電圧変調方式を実施するには、情報信号発生器 1 0 7 として、一定の長さの電圧パルスが発生するが入力されるデータに応じて、適宜パルスの波高値を変調するような回路を用いる。また、パルス幅変調方式を実施するには、情報信号発生器 1 0 7 としては、一定の波高値の電圧パルスが発生するが入力されるデータに応じて、適宜電圧パルスの幅を変調するような回路を用いる

制御回路 1 0 3 は、同期信号分離回路 1 0 6 より送られる同期信号 T_{sync} に基づいて、各部に対して T_{scan} 、 T_{sft} 及び T_{mry} の各制御信号を発生する。

【0 1 1 0】

同期信号分離回路 1 0 6 は、外部から入力される NTSC 方式のテレビ信号から、同期信号成分と輝度信号成分とを分離するための回路である。この輝度信号成分は、同期信号に同期してシフトレジスタ 1 0 4 に入力される。

【0 1 1 1】

シフトレジスタ 1 0 4 は、時系列的にシリアルに入力される前記輝度信号を、画像の 1 ライン毎にシリアル／パラレル変換して、制御回路 1 0 3 より送られるシフトクロックに基づいて動作する。シリアル／パラレル変換された画像 1 ライン分のデータ（電子放出素子 n 素子分の駆動データに相当）は、 n 個の並列信号として前記シフトレジスタ 1 0 4 より出力される。

【0 1 1 2】

ラインメモリ 1 0 5 は、画像 1 ライン分のデータを必要時間の間だけ記憶する為の記憶装置であり、記憶された内容は、情報信号発生器 1 0 7 に入力される。

【0 1 1 3】

情報信号発生器107は、各々の輝度信号に応じて、電子放出素子の各々を適切に駆動する為の信号源であり、その出力信号はY配線を通じて表示パネル101内に入り、X配線によって選択中の走査ラインとの交点にある各々の電子放出素子に印加される。

【0114】

X配線を順次走査する事によって、パネル全面の電子放出素子を駆動する事が可能になる。

【0115】

以上のように本発明による画像表示装置において、こうして各電子放出素子に、パネル内のXY配線を通じ、電圧を印加することにより電子放出させ、高圧端子Hvを通じ、アノード電極であるメタルバック85に高圧を印加し、発生した電子ビームを加速し、蛍光膜84に衝突させることによって、画像を表示することができる。

【0116】

ここで述べた画像形成装置の構成は、本発明の画像形成装置の一例であり、本発明の技術思想に基づいて種々の変形が可能である。入力信号についてはNTSC方式を挙げたが、入力信号はこれに限られるものではなく、PAL、HDTVなどでも同じである。

【0117】

(実施例2)

図15に、本発明によるもう一つの実施例を示す。外囲器周辺部の接合部の概略断面構造を示している。本実施例では、In膜93の上からオーバーコート層208を形成する。オーバーコート層208は、有機の絶縁性の接着剤などで、接合の強度補強を第一の目的として設ける。さらに、半田ペースト202の加熱後に生じたクラックや空隙に、オーバーコート層が含浸することで、より高い気密性を持った外囲器が実現する。

【0118】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の方法に従い外囲器を作製するならば、小型な製

造装置を用いた簡便で廉価な方法により高真空な外囲器を提供することができる。

【0119】

また外囲器を画像表示装置として使用するならば結果として、表示品位の良い画像表示素子を形成する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による外囲器 90 の周辺部の概略断面構造を示す図である。

【図2】

マトリクス状に電子放出素子を有する基板の平面図である。

【図3】

本工程の模式図である。

【図4】

フォーミング処理に用いた電圧波形について説明した図である。

【図5】

測定評価装置の概略図である。

【図6】

放出電流 I_e および素子電流 I_f と素子電圧 V_f の関係の典型的な例である。

【図7】

活性化工程で用いられる電圧印加の好ましい一例である。

【図8】

電子放出素子をマトリクス上に配置した電子源基板を用いてパネルを形成した模式図である。

【図9】

フェースプレート上に設ける蛍光膜の説明図である。

【図10】

単純マトリクス配置の電子源を用いて構成した表示パネルを利用した、NTSC方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示用の画像表示装置の構成例である。

【図 1 1】

(a) は本素子の平面図である。

(b) は断面図を示している。

【図 1 2】

支持枠とリアプレートの接合箇所に、予め、接合後の気密性を確保することを目的とした濡れ性を上げる処理として半田コート層を設けている。

【図 1 3】

半田ペーストのレーザー光を照射し局所加熱する構成図。

【図 1 4】

本発明による封着方法の一例を示す概略構成図である。

【図 1 5】

外囲器周辺部の接合部の概略断面構造を示している。

【符号の説明】

81 リアプレート

82 フェースプレート

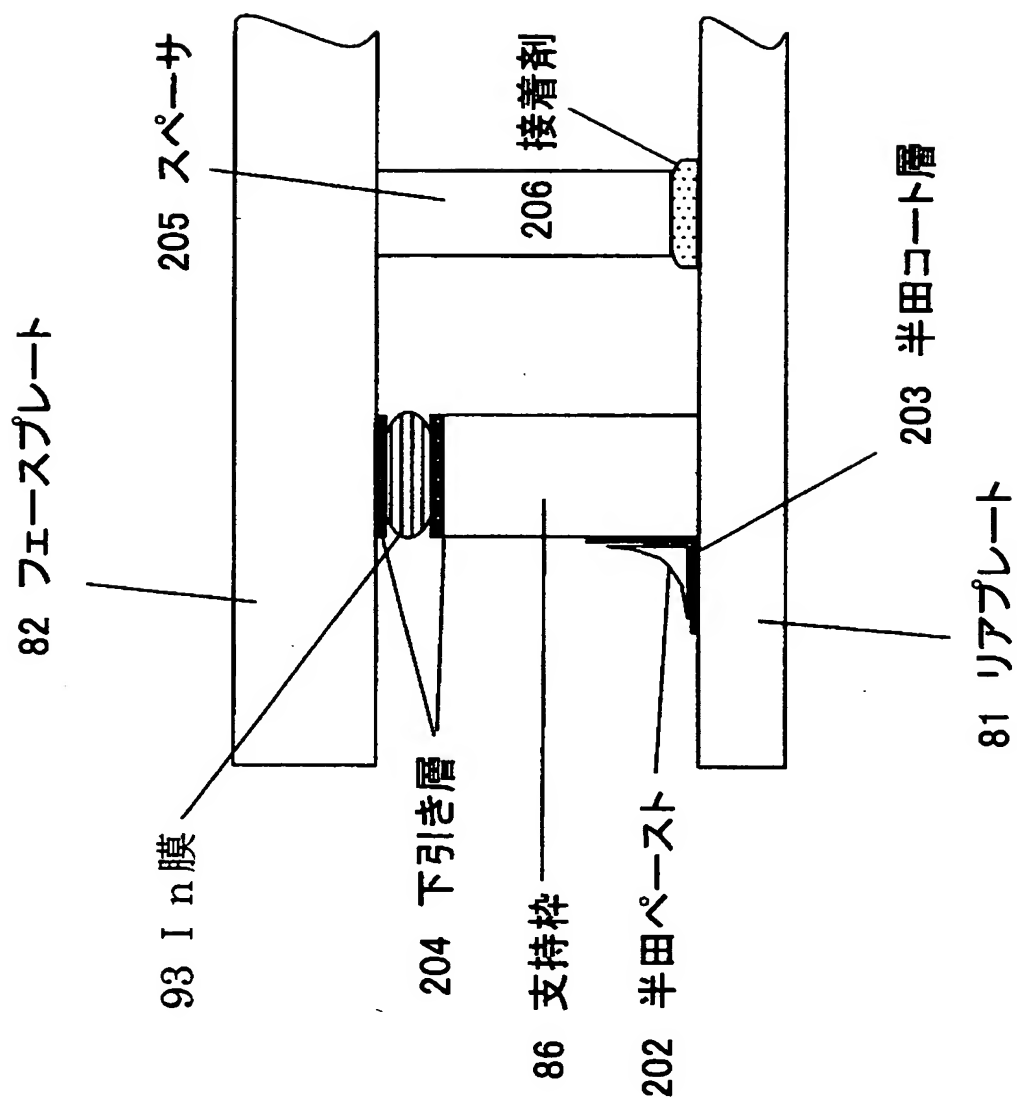
86 支持枠

93 In膜

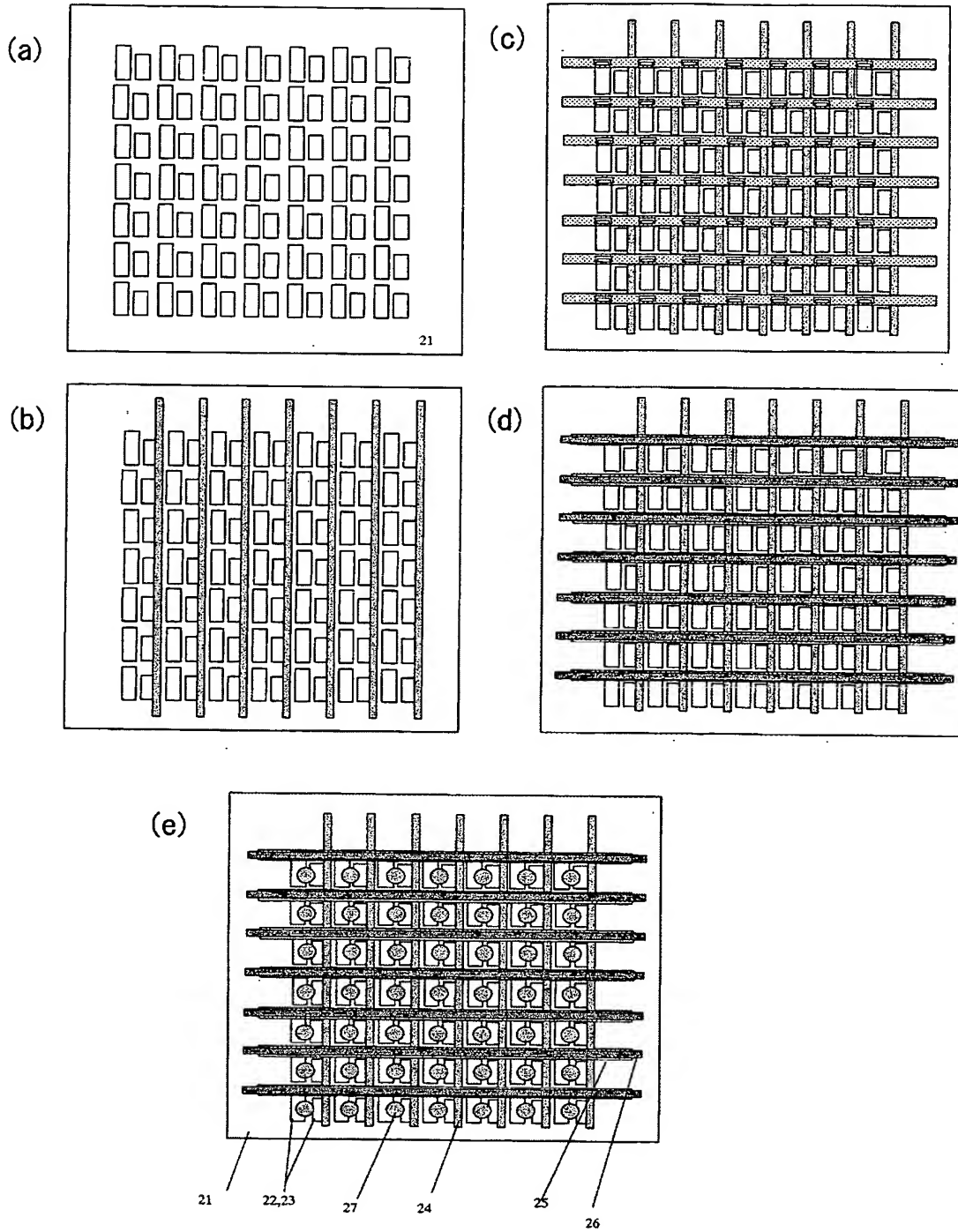
202 半田ペースト

【書類名】 図面

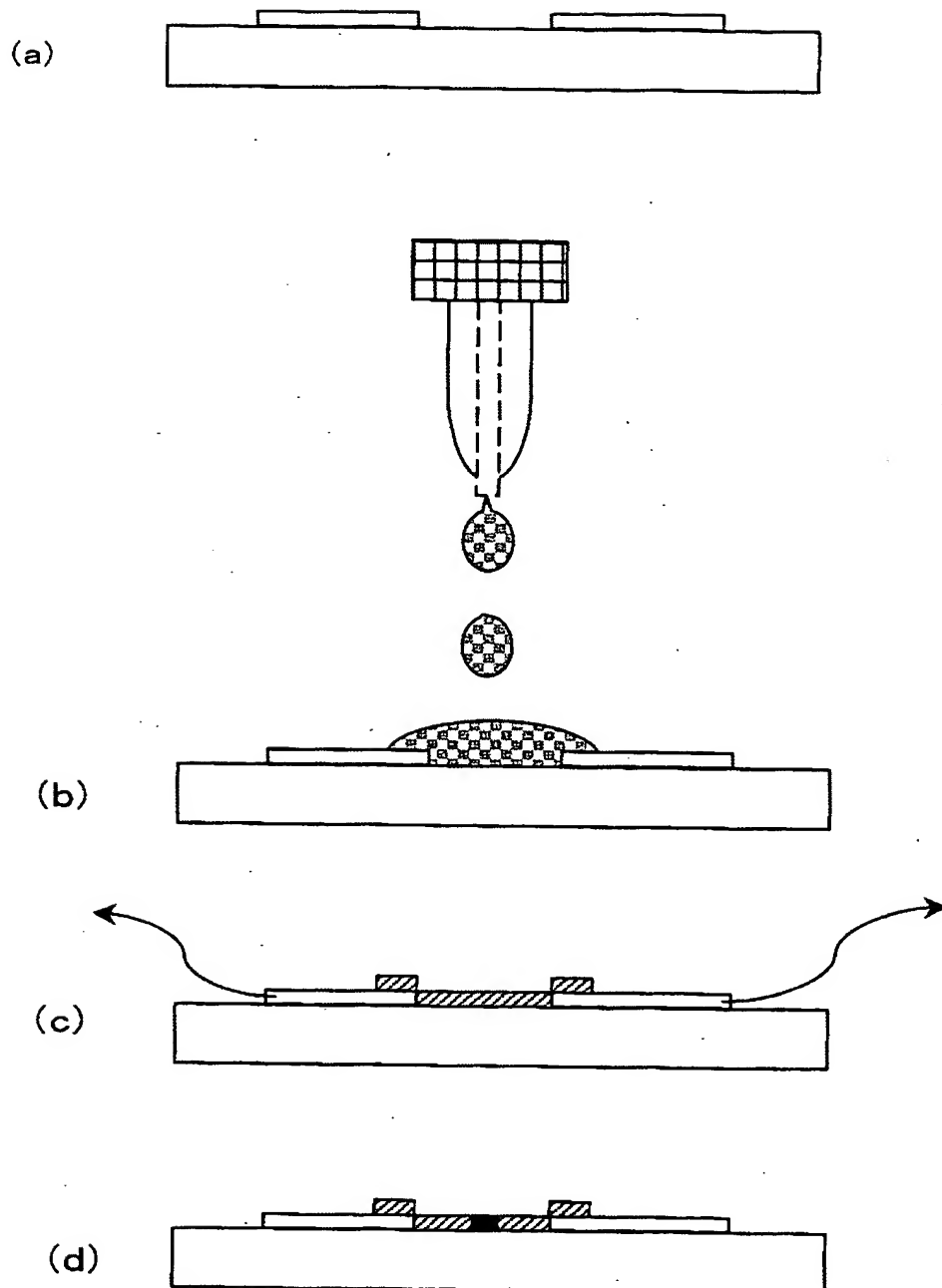
【図 1】



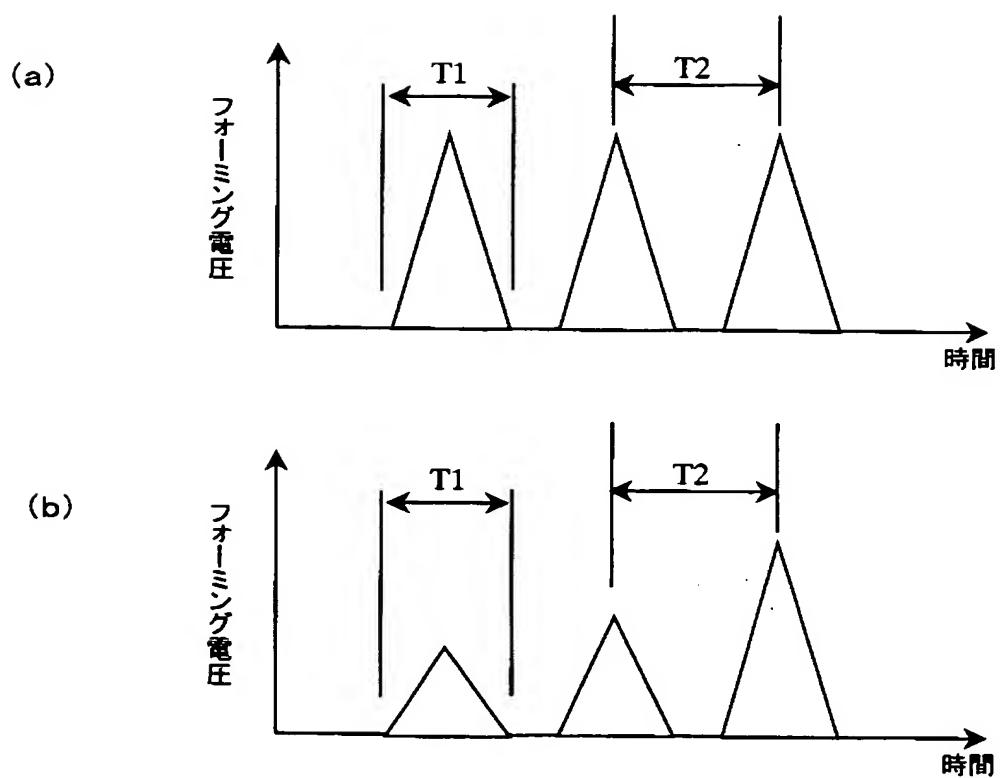
【図 2】



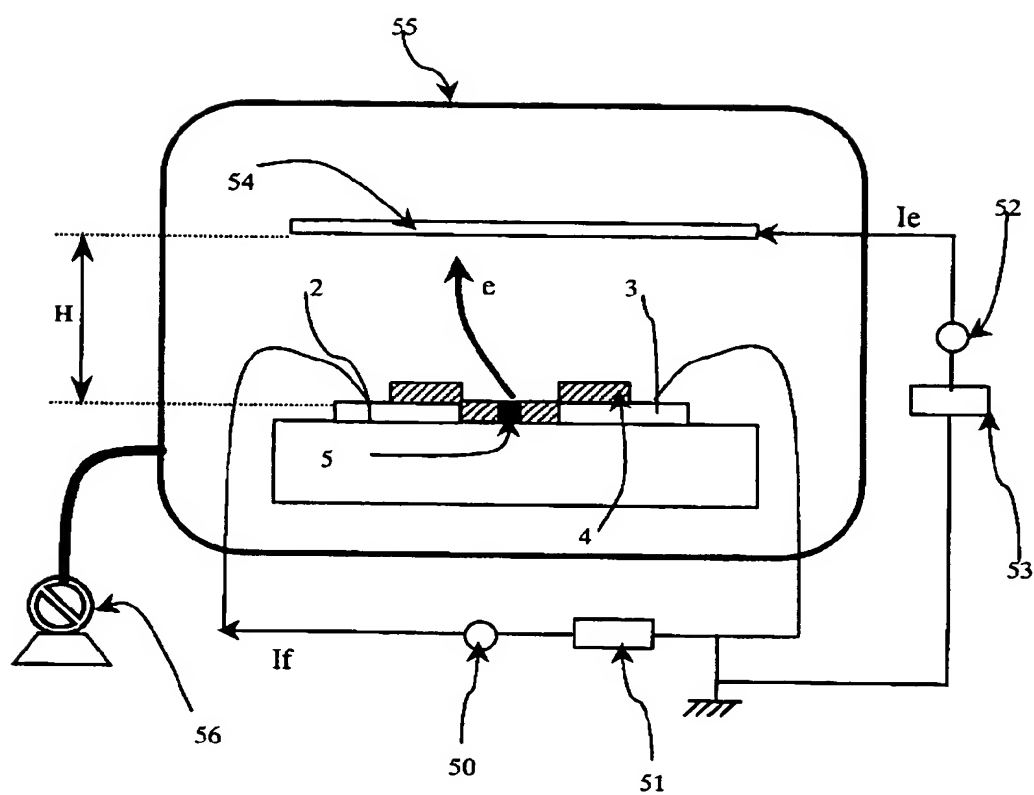
【図 3】



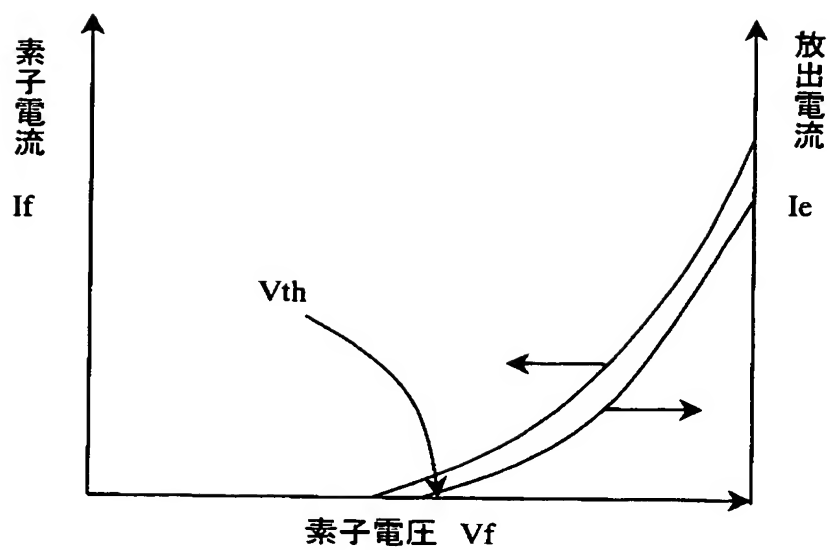
【図 4】



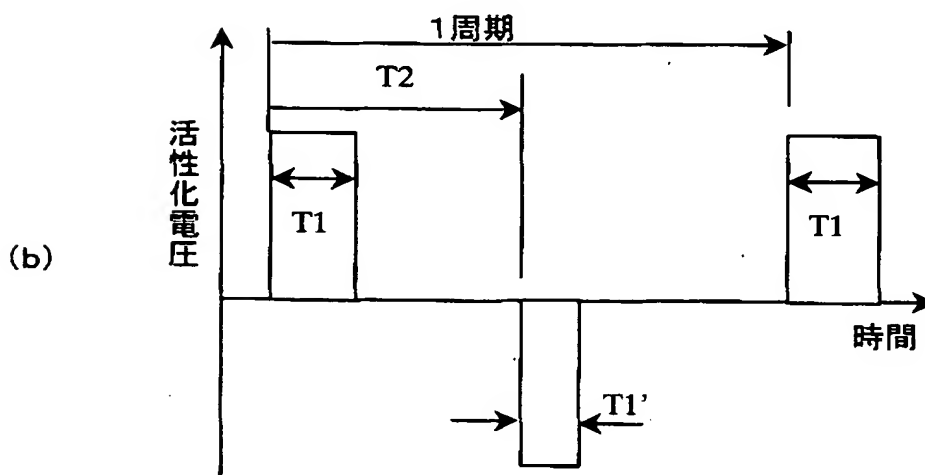
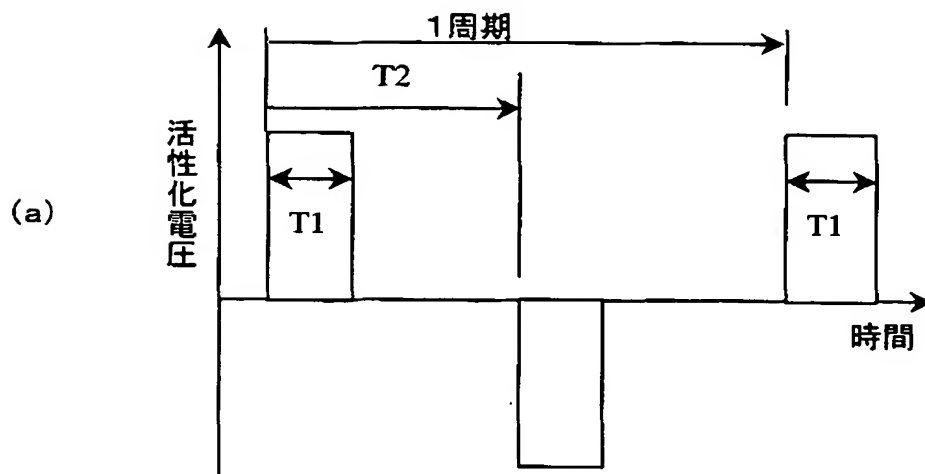
【図 5】



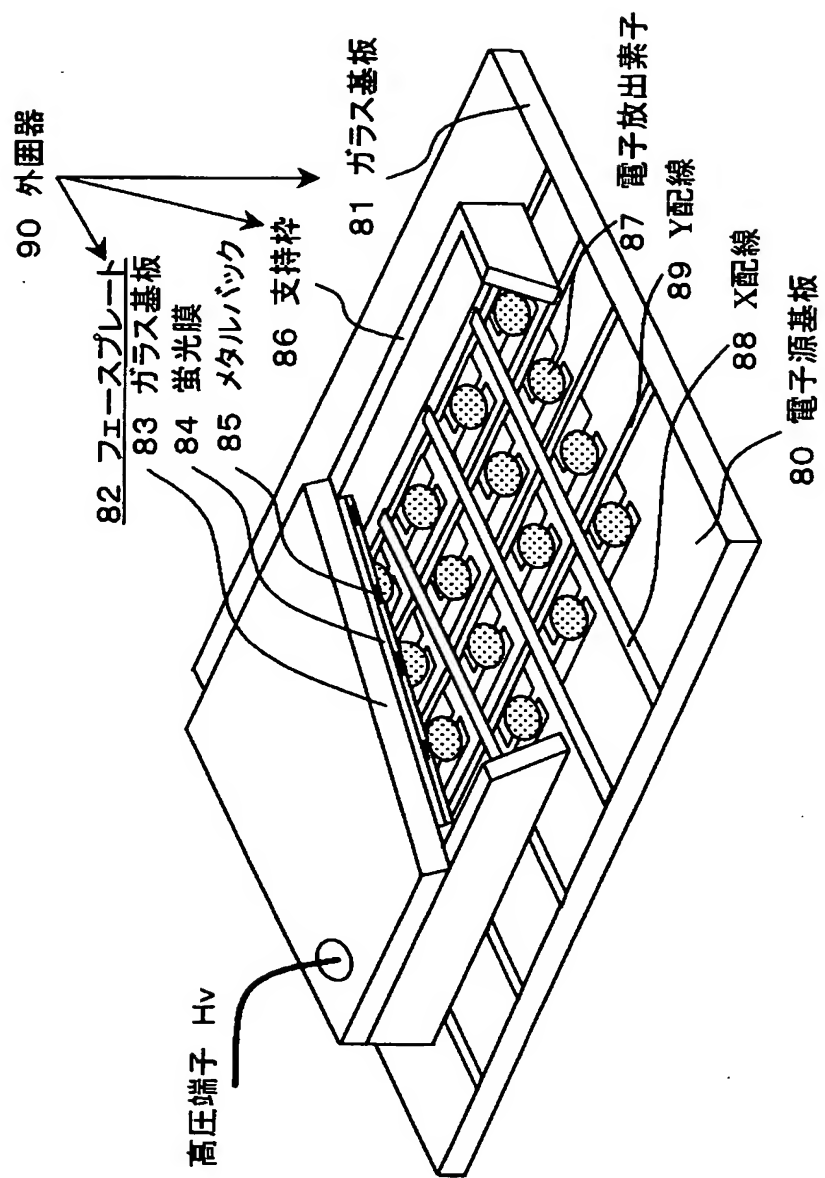
【図 6】



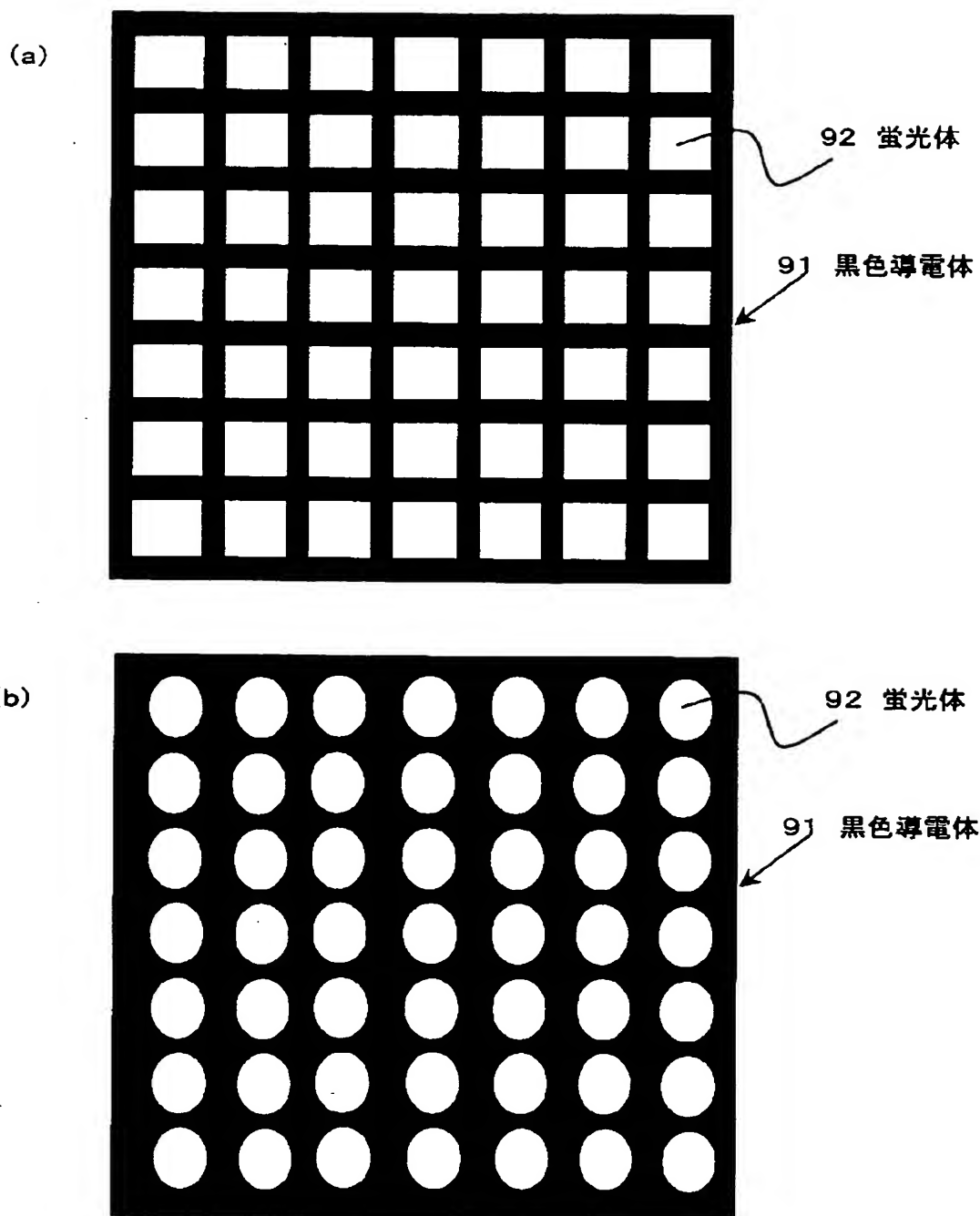
【図 7】



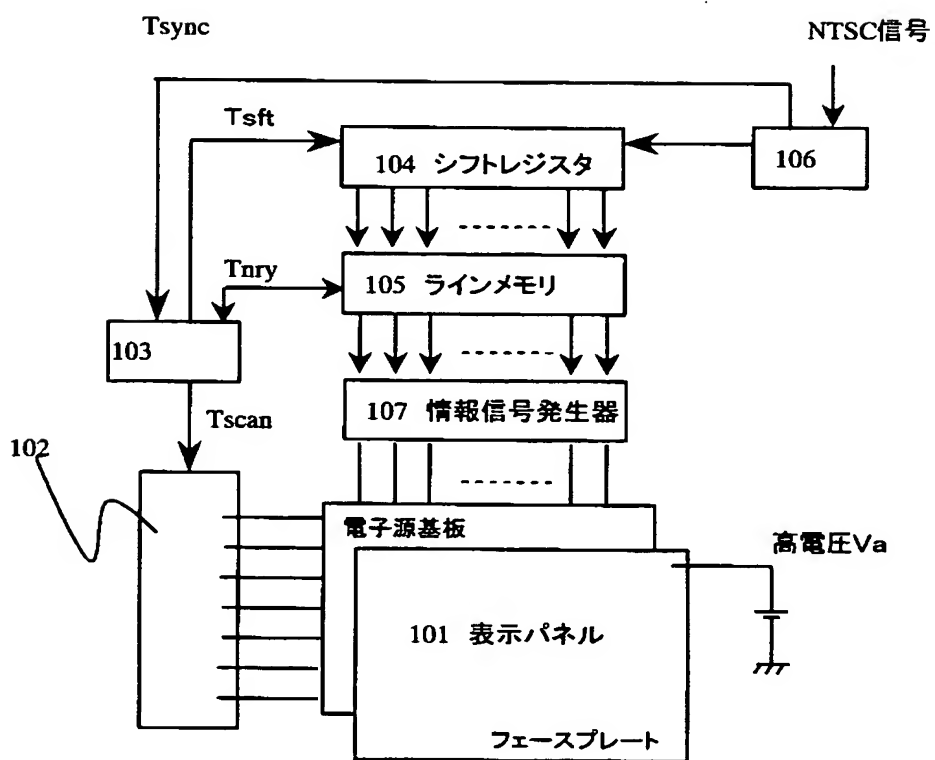
【図8】



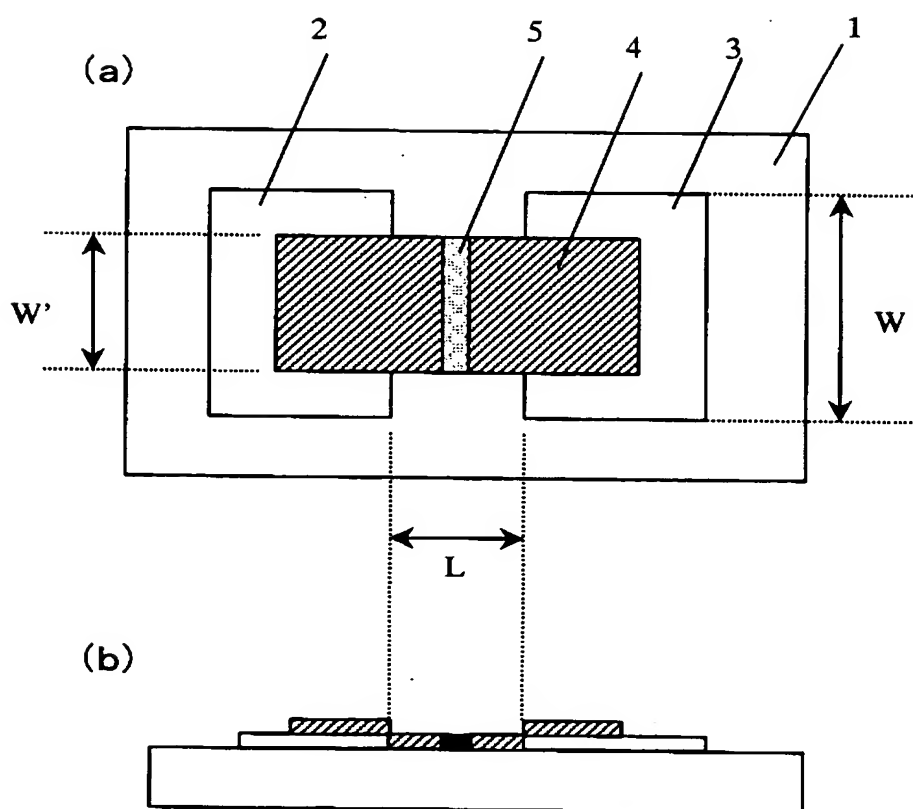
【図 9】



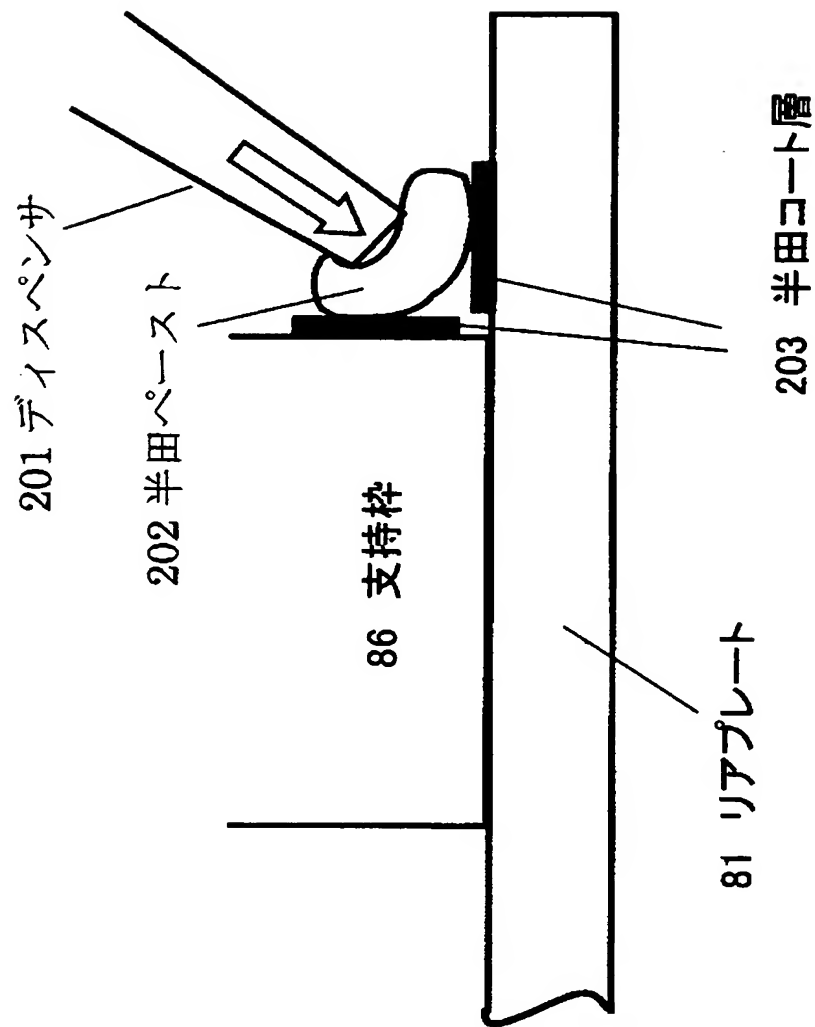
【図 10】



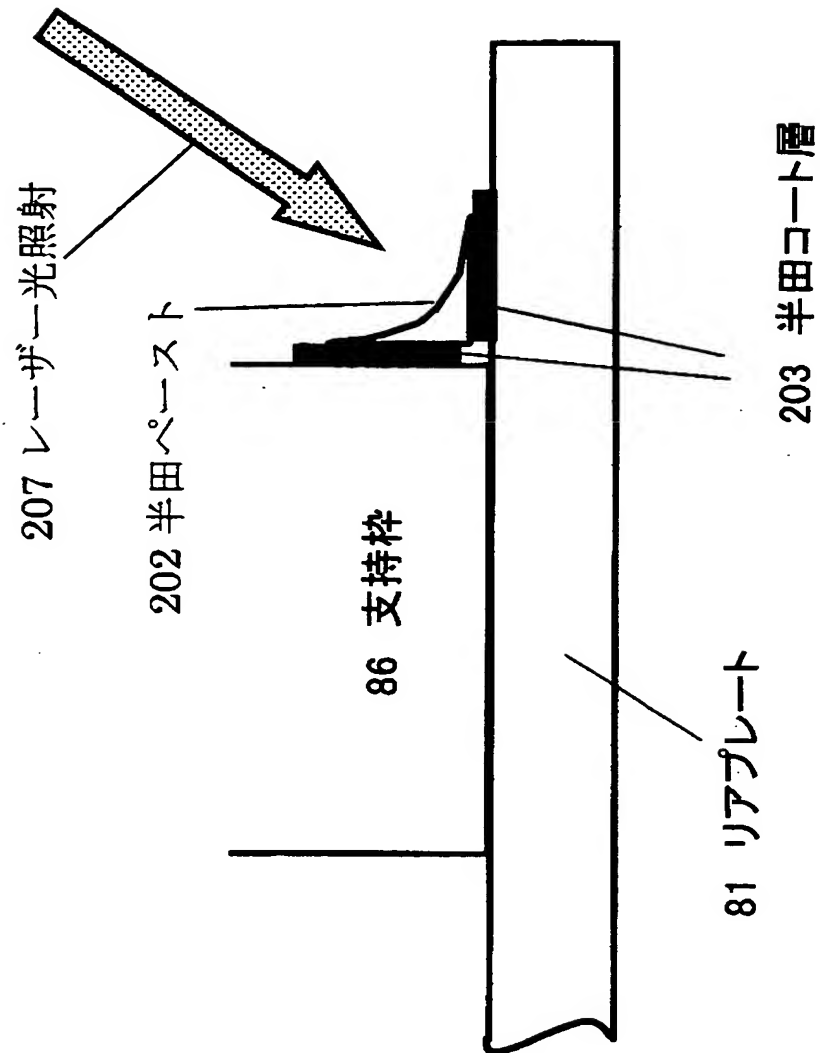
【図 11】



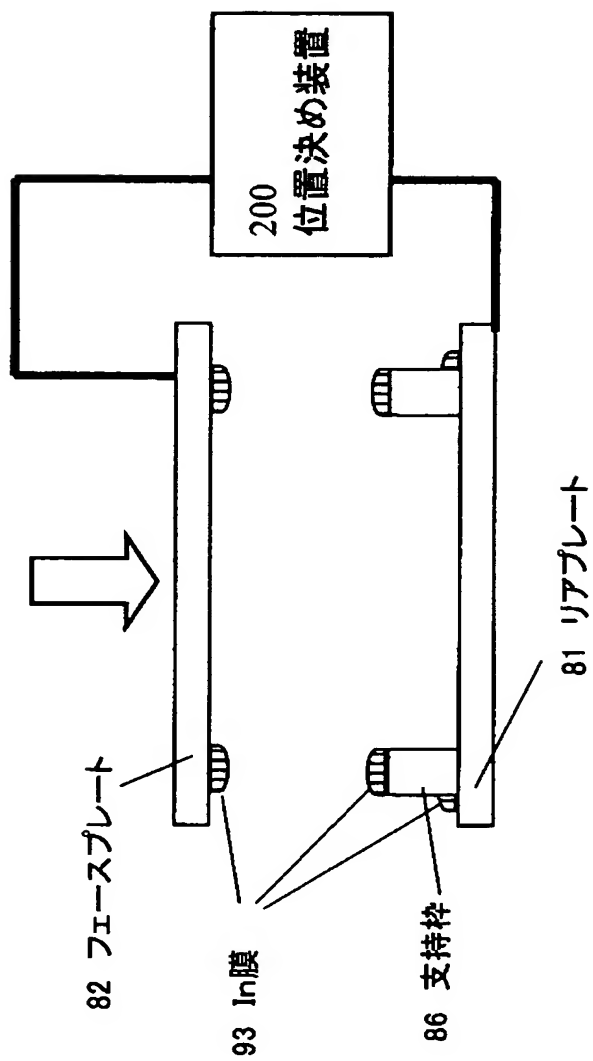
【図 12】



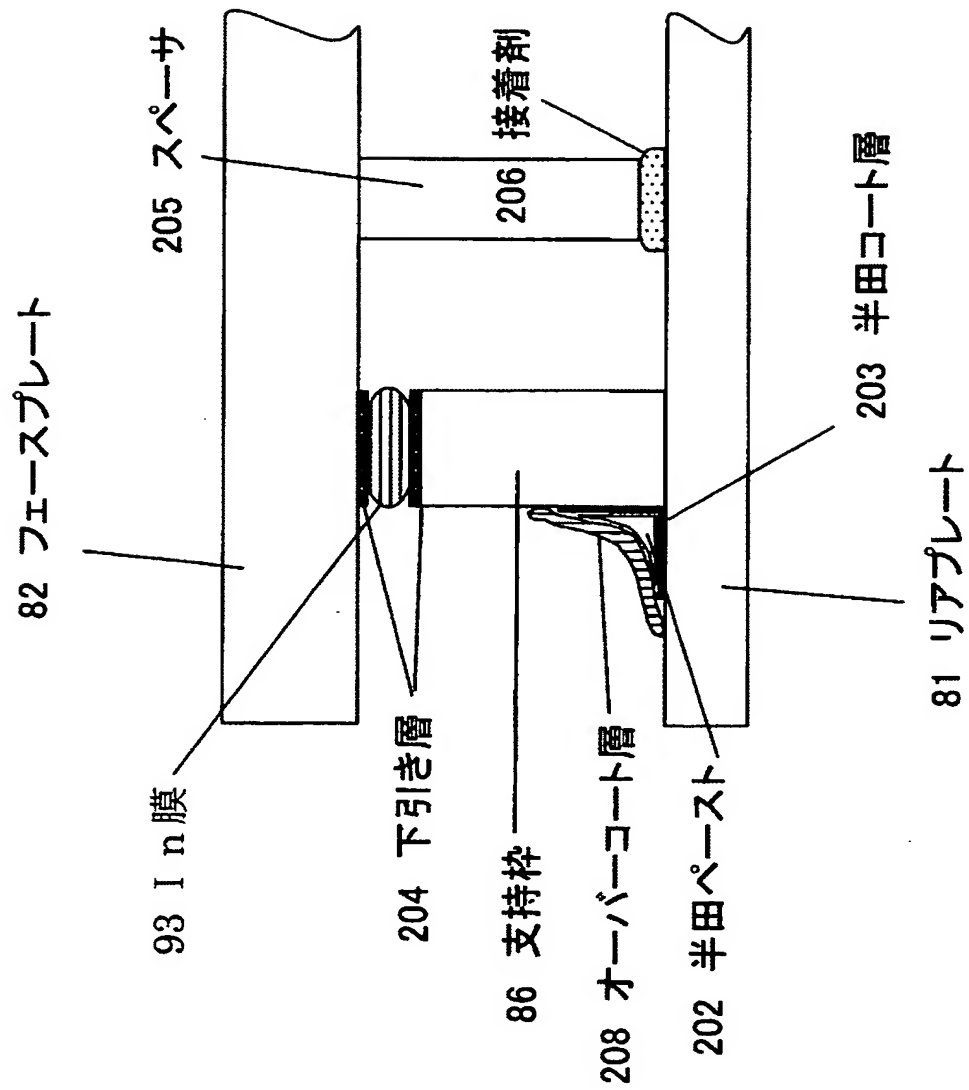
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高真空な外囲器を小型な製造装置を用いた簡便で廉価な製造法にて提供する。

【解決手段】 支持枠と一方の基板との接合を、半田ペーストにて行う。半田ペーストとは、S n C u や S n A g 等の錫系高温半田や Z n A l 等の亜鉛系高温半田を主成分とした導電性ペースト材料である。デイスペンサなどでパターン形成した後、レーザー光による局所加熱法などで加熱した接合を完了する。

電子部品のリフロー半田付けの応用である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 5 3 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社